

Identifikasi Jenis Buah Jeruk Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Berdasarkan Tekstur Kulit

Reni Resita^{*1}, Juratminingsih^{*2}, Gasim³

^{1,2}STMIK GI MDP; Jl. Rajawali No.14,+62(711)376400/376360

^{3,4}Program Studi Teknik Informatika, STMIK GI MDP Palembang

e-mail: ¹reniresita17@mhs.mdp.ac.id, ²juratmi@mhs.mdp.ac.id,
³[gasim@ mdp.ac.id](mailto:gasim@mdp.ac.id)

Abstrak

Penelitian ini mengangkat topik mengenai identifikasi jenis buah jeruk menggunakan metode jaringan syaraf tiruan berdasarkan tekstur kulit. Jenis buah jeruk yang digunakan adalah jeruk lemon, jeruk mandrin, jeruk medan, jeruk nipis dan jeruk sunkist. Ciri yang digunakan adalah energi, entropi, homogenitas, dan kontras. Hasil pengujian yang diperoleh, JST jarak 8 cm memberikan 60% dengan batasan MSE 1e-10 dan JST 10 cm memberikan 56% dengan batasan MSE 1e-8 dan MSE 1e-10, sedangkan JST jarak 6 cm tidak memberikan dapat memberikan hasil. Dari 3 jenis JST didapatkan bahwa JST jarak 8 cm memberikan tingkat akurasi lebih tinggi pada identifikasi jenis buah jeruk berdasarkan tekstur kulit dibandingkan dengan JST jarak 6 cm dan 10 cm.

Kata kunci : Pengolahan Citra, Jeruk, Jaringan Syaraf Tiruan, Gray Level Co-occurrence Matrix, Tekstur.

Abstract

This research specifically bring out the topic about identification kind of citrus using artificial neural network based on the skin texture to measure the accuracy of identification, kind of citrus fruit used lemon, mandarin, medan, nipis and sunkist. Characteristics are used energy, entropy, homogenitas and kontras. The test result, it is known that ANN distance 8 cm gives 60% tiwh MSE 1e-10 and ANN distance 10 cm gives 56% with MSE 1e-8 and MSE 1e-10, while ANN distance 6 cm can't gives a result. From 3 types of ANN showed that ANN distance 8 cm is the highest accuracy for identification kind of citrus based on the skin texture than ANN distance 6 cm and ANN distance 10 cm.

Keywords: Image Processing, Citrus, Artificial Neural Network, Gray Level Co-occurrence Matrix, Texture.

1. PENDAHULUAN

Mengidentifikasi buah berdasarkan tekstur kulit dapat menggunakan beberapa metode, salah satunya jaringan syaraf tiruan. Menurut Agmalaro (2013, h.82), telah disimpulkan dalam mengklasifikasikan permukaan daun pada tanaman buah tropika menggunakan JST berdasarkan pola teksturnya dengan meratakan semua *hidden neuron* didapatkan hasil akurasi tertinggi pada buah belimbing sebesar 94%, akurasi terendah pada buah nangka sebesar 66% dan rata-rata keseluruhan dari 7 *sample* yang diambil sebesar 90% [2]. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Zayuman(2011, h.5), disimpulkan bahwa besar rata-rata tingkat pengenalan wajah menggunakan gabungan dari metode PCA dan JST adalah sebesar 85% [8]. Menurut penelitian (Suhartini, 2013) identifikasi 3 varietas padi menggunakan analisis warna dan tekstur berdasarkan metode pengolahan citra dan jaringan syaraf tiruan memnberikan hasil akurasi terbaik yaitu 100% pada 150 citra uji [6]. Menurut penelitian (Again, 2015) identifikasi kematangan buah markisa berdasarkan ciri warna dengan menggunakan metode jaringan syaraf

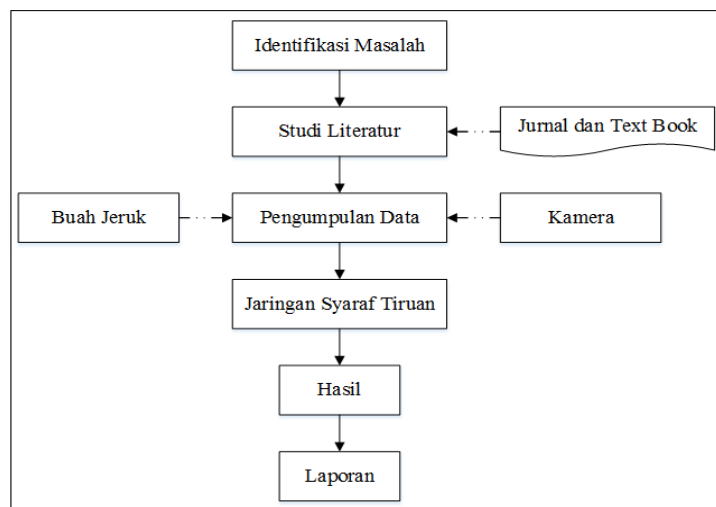
tiruan memberikan hasil pengujian yaitu, 94,44% dari 30 data buah [1]. Menurut penelitian (Nugroho, 2011) identifikasi berdasarkan standart tiga kelas buah jeruk keprok menggunakan klasifikasi pixel memberikan hasil yang bervariasi dengan akurasi tinggi, presisi yang cukup baik namun recall sangat rendah dari 12 foto jeruk [4]. Menurut penelitian (Permadi, 2015) mendeteksi kematangan mentimun berdasarkan tekstur kulit buah menggunakan metode statistic dengan parameter ciri memberikan tingkat keberhasilan yaitu sebesar 75% dari 20 sampel citra [5]. Menurut penelitian (Warman, 2014) identifikasi dan deteksi kematangan buah jeruk berdasarkan warna menggunakan metode jaringan syaraf tiruan memberikan hasil 90% dari 30 data gambar [7]. Menurut penelitian (Deswari, 2013) identifikasi tingkat kematangan buah tomat berdasarkan warna menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan metode pembelajaran *backpropagation* memberikan hasil identifikasi sebesar 71,76% dari 60 data citri tomat [3].

Buah jeruk memiliki beberapa jenis didalamnya sebagai contoh jenis jeruk medan, jeruk mandarin, jeruk lemon, jeruk nipis dan jeruk sunkist. Secara umum jenis jeruk tersebut akan dikenal sebagai jeruk saja dan masyarakat umum dapat mengenali atau menebak nama jenis jeruk dikarenakan sudah biasa mengkonsumsi atau mengingat nama jenis tersebut saat membeli jeruk. Pada skripsi kali ini akan dilakukan penelitian dengan menerapkan metode Jaringan Syaraf Tiruan untuk mengidentifikasi jenis buah jeruk berdasarkan tekstur kulitnya.

Penelitian ini bertujuan Mengidentifikasi jenis buah jeruk menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* berdasarkan tekstur kulit dan mengukur tingkat akurasi identifikasi buah jeruk berdasarkan tekstur kulit.

2. METODE PENELITIAN

Alur jalannya penelitian ini digambarkan dalam bentuk framework pada Gambar 1.



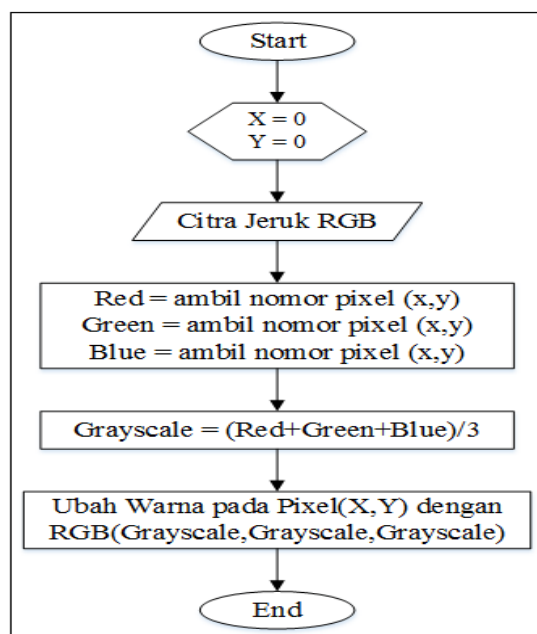
Gambar 1. Framework

Penelitian ini dimulai dari identifikasi masalah tahap ini penulis mencoba mengidentifikasi masalah bagaimana menerapkan Jaringan Syaraf Tiruan pada pengidentifikasian jenis buah jeruk berdasarkan tekstur kulit. Pada tahap selanjutnya yaitu tahap studi literatur yang dilakukan untuk mengetahui berbagai konsep dan tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian sebelumnya dan mengumpulkan informasi berupa jurnal dan buku mengenai Pengolahan Citra, Jaringan Syaraf Tiruan dan Tekstur.

Pengumpulan data citra jeruk lemon, jeruk mandarin, jeruk medan, jeruk nipis dan jeruk sunkist pada 3 jarak yaitu 6cm, 8cm dan 10 cm dilakukan menggunakan kamera hp vivo tipe X3S dengan ukuran kamera 13MP dengan jumlah citra sebanyak 125 perjarak dan 25 citra

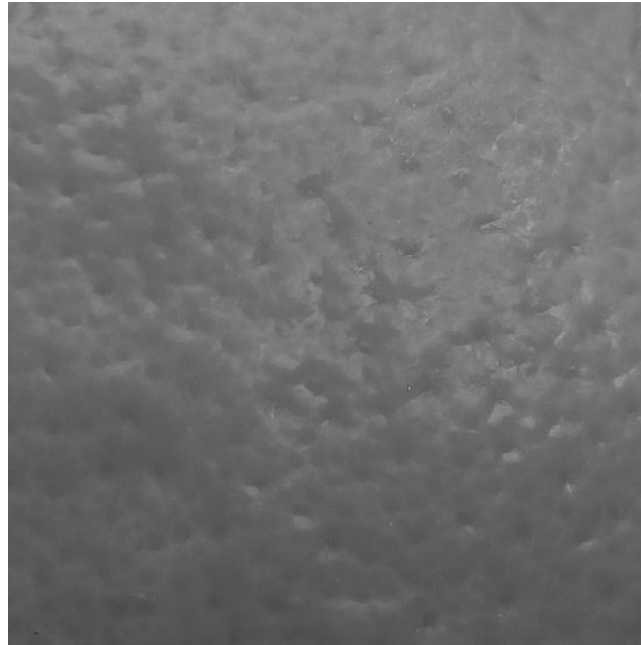
perjenis jeruk. Kemudian dilakukan pembagian data citra menjadi data citra latih dan data citra uji untuk proses identifikasi menggunakan jaringan syaraf tirua. Kemudian data citra dibagi menjadi 2 bagian yaitu data citra latih dan data citra uji. Data citra latih adalah data citra yang akan digunakan untuk melatih data citra pada JST. Pada pelatihan data citra diambil 100 data citra untuk masing-masing jarak dengan masing-masing jenis jeruk berjumlah 20 citra dan Data citra uji adalah data citra yang akan digunakan untuk pengujian dari hasil pelatihan JST. Data citra uji diambil 25 citra uji untuk setiap jarak dan 5 citr untuk masing-masing jenis jeruk.

Pada proses jaringan syaraf tiruan dilakukan beberapa tahap, yaitu *grayscale*, ekstraksi ciri GLCM, pelatihan data citra, dan pengujian data citra. Algoritma yang digunakan adalah algoritma *backpropagation*. Tahapan pertama yang dilakukan adalah citra latih dan citra uji dikonversi menjadi citra *grayscale*. Tahap konversi citra dilakukan dengan menggunakan aplikasi MATLAB R2015a dengan tujuan memudahkan pengolahan data citra pada tahap selanjutnya. Gambar 2 merupakan flowchart tahapan *grayscale*



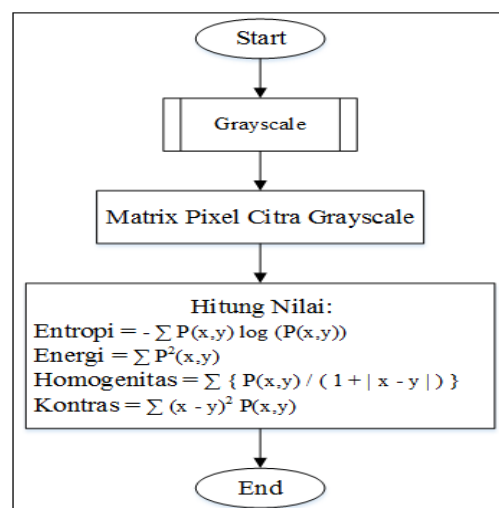
Gambar 2. Flowchart Grayscale

Tahapan *grayscale* dimulai dari citra jeruk RGB lalu diambil nilai pixel (x,y) pada RGB kemudian dikonversi menjadi citra *grayscale* untuk kemudian di ekstraksi ciri. Gambar 3 merupakan hasil citra grayscale



Gambar 3. Hasil Citra *Grayscale*

Setelah data citra latih dan citra uji menjadi citra grayscale melakukan tahapan ekstraksi ciri GLCM, tahapan ini melakukan ekstraksi ciri GLCM pada setiap citra latih dan citra uji dari citra hasil tahapan *grayscale* menggunakan aplikasi MATLAB R2015a. Adapun matriks *co-occurrence* yang digunakan menggambarkan pola ketetanggaan piksel dengan jarak piksel 1 dan pada sudut 0° . Tahapan ini dilakukan dengan tujuan memberikan ciri atau pengenalan pada setiap citra yang akan digunakan untuk pelatihan dan pengujian. Gambar 4 merupakan flowchart ekstraksi ciri GLCM



Gambar 4. *Flowchart* Ekstraksi Ciri GLCM

Proses ekstraksi ciri citra dimulai dari membaca citra *grayscale*, kemudian menghitung nilai matriks setelah itu dilakukan penghitungan nilai ciri (entropi, energi, homogenitas dan kontras) untuk menentukan hasil ekstraksi ciri GLCM. Tabel 1 merupakan hasil ekstraksi ciri GLCM

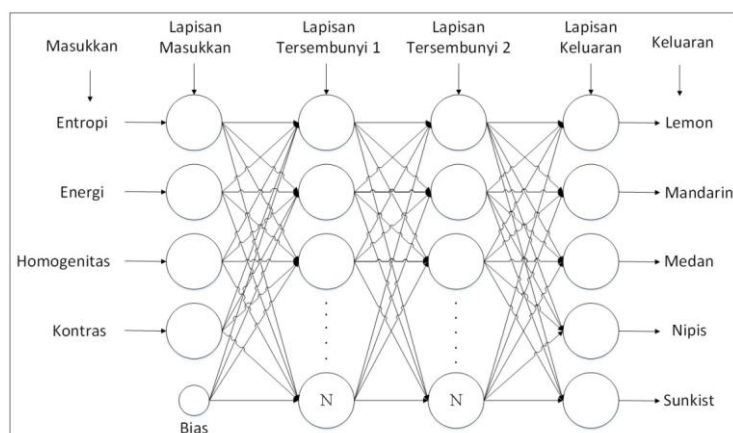
Tabel 1. Hasil Ekstraksi Ciri GLCM

Nama Citra	Entropi	Energi	Homogenitas	Kontras
Sunkist_081.JPG	0.7065	0.6612	0.9324	0.1405

2.1 Pelatihan JST

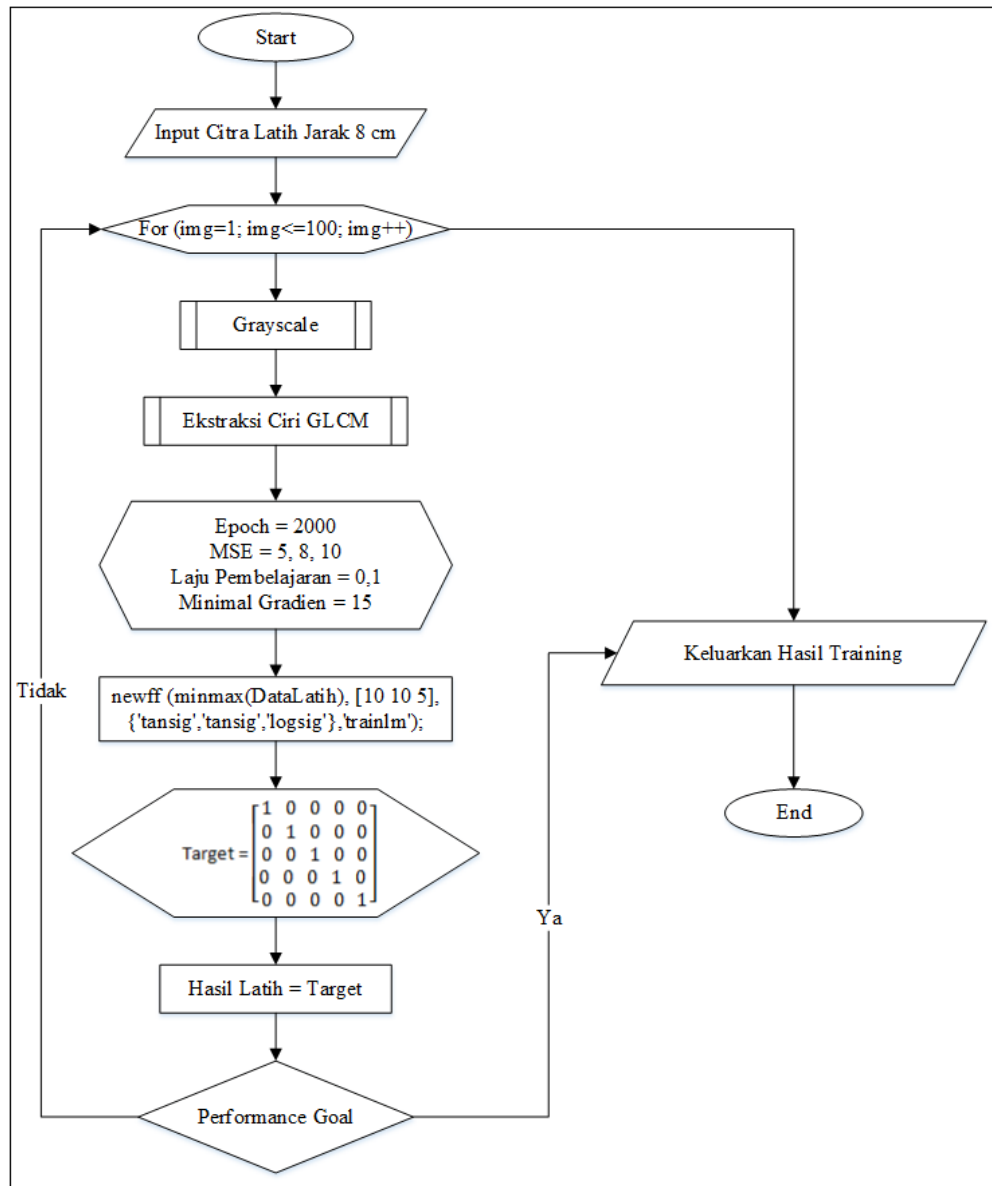
Pelatihan JST merupakan tahap untuk melatih JST agar mengenali data latih. Penelitian ini membangun 3 JST, yaitu JST jarak 6 cm, JST jarak 8 cm dan JST jarak 10 cm untuk jenis citra *grayscale*.

JST tersebut dibentuk dengan 4 neuron masukan yang disesuaikan dengan jumlah hasil ekstraksi ciri yang diperoleh pada tahap ekstraksi ciri GLCM. Jumlah neuron keluaran untuk masing-masing JST adalah 5, yaitu sesuai dengan banyak jenis buah jeruk yang akan diidentifikasi. Gambar 5 merupakan arsitektur JST backpropagation



Gambar 5 Arsitektur JST Backpropagation

Proses pelatihan jaringan pada dasarnya merupakan proses penyesuaian bobot-bobot untuk masing – masing simpul antara lapisan input, lapisan tersembunyi, dan lapisan output. Penyesuaian bobot dilakukan secara terus-menerus sampai dicapai *error* yang paling minimum. Fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi aktivasi fungsi Sigmoid Biner dan fungsi Sigmoid Bipolar. Gambar 6 merupakan flowchart JST latih jarak 8cm



Gambar 6. Flowchart JST Latih Jarak 8 cm

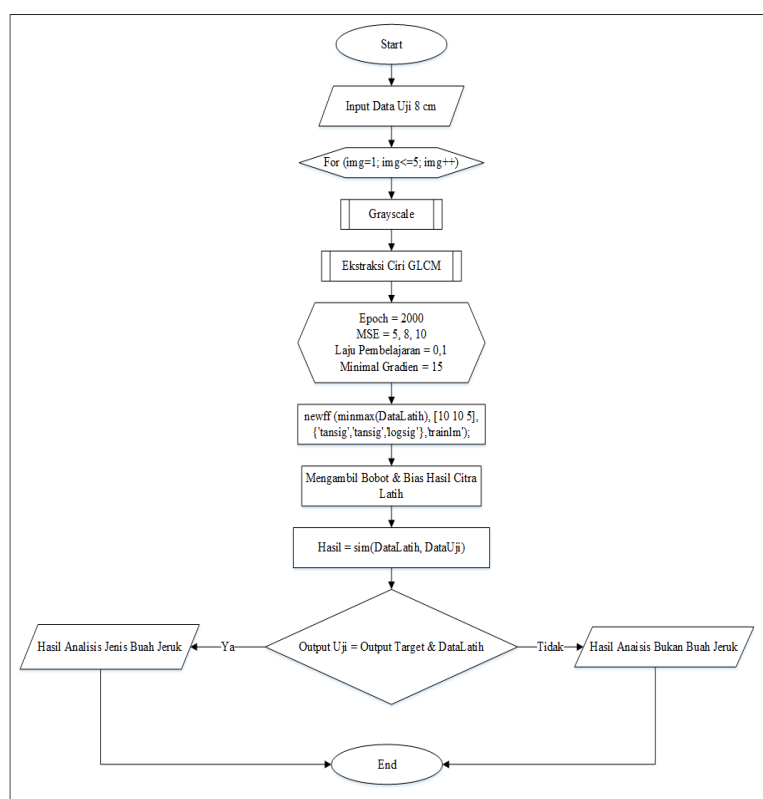
2.2 Pengujian JST

Setelah diperoleh hasil seluruh pelatihan JST, dilanjutkan dengan melakukan pengujian pada seluruh data citra uji yang telah disiapkan untuk mendapatkan hasil akurasi identifikasi buah jeruk.

Tahapan ini JST yang diuji menggunakan citra uji sebanyak 25 citra uji dari citra jarak 6cm, 25 citra uji dari citra uji jarak 8cm dan 25 citra dari citra uji jarak 10cm

Pengujian dilakukan pada seluruh data uji yang telah disiapkan untuk mengetahui berapa banyak data uji yang dapat dikenali dengan parameter yang telah disiapkan. Hasil pengujian yang diperoleh adalah data yang akan digunakan untuk penentuan tingkat akurasi.

Tahapan ini memberikan pernyataan jika hasil pengujian tidak dikenali maka data yang dimasukkan adalah salah dan jika hasil pengujian dapat dikenali maka data yang dimasukkan adalah benar. Berikut ini Gambar 7 flowchart pengujian JST jarak 8 cm :



Gambar 7. Flowchart Pengujian JST Jarak 8 CM

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan proses pengujian dilakukan dari citra RGB diubah menjadi citra *grayscale* kemudian di ekstraksi ciri GLCM untuk mendapatkan nilai entropy, energi, homogenitas dan kontras sebagai data untuk data input pada proses pelatihan JST, setelah JST dilatih dilakukan pengujian JST dan didapatkan nilai akurasi persentasi yang menunjukkan tingkat akurasi identifikasi. Pelatihan JST jarak 6 cm tidak bisa didapatkan karena tidak bisa mencapai goal atau memiliki tingkat MSE yang tinggi, sehingga dapat mempengaruhi hasil akurasi karena tidak bisa mengenali tekstur jeruk yang dilatih, sehingga jst jarak 6cm tidak dapat melalui tahap pengujian.

Pengujian JST jarak 8 cm dilakukan pada batasan MSE 1e-5, MSE 1e-8 dan MSE 1e-10 dengan menggunakan 2 *hidden layer*. Pengujian pada masing-masing batasan memberikan nilai akurasi yang berbeda dan didapatkan akurasi tertinggi pada batasan MSE 1e-10, pengujian ini dilakukan pada buah jeruk jenis lemon, jenis mandarin, jenis medan, jenis nipis dan jenis sunkist menggunakan menggunakan MATLAB R2015a. Tabel 2 hasil pengujian JST 8cm mse 1e-5, Tabel 3 hasil pengujian JST mse 1e-8, dan Tabel 4 hasil pengujian JST 8 cm mse 1e-10

Tabel 2. Hasil Pengujian JST 8 CM MSE 1e-5

Neuron Lapisan Tersembunyi		Hasil	Jeruk Lemon	Jeruk Mandarin	Jeruk Medan	Jeruk Nipis	Jeruk Sunkist
15	15	Identifikasi Benar	4	2	2	4	2
		Akurasi	80%	40%	40%	80%	40%

Neuron Lapisan Tersembunyi		Hasil	Jeruk Lemon	Jeruk Mandarin	Jeruk Medan	Jeruk Nipis	Jeruk Sunkist
		Rataan Akurasi	56%				
20	20	Identifikasi Benar	1	4	2	4	1
		Akurasi	20%	80%	40%	80%	20%
		Rataan Akurasi	48%				
25	25	Identifikasi Benar	2	3	1	3	3
		Akurasi	40%	60%	20%	60%	60%
		Rataan Akurasi	48%				
30	30	Identifikasi Benar	2	3	0	3	1
		Akurasi	40%	60%	0%	60%	20%
		Rataan Akurasi	36%				

Tabel 3. Hasil Pengujian JST 8 CM MSE 1e-8

Neuron Lapisan Tersembunyi		Hasil	Jeruk Lemon	Jeruk Mandarin	Jeruk Medan	Jeruk Nipis	Jeruk Sunkist
15	15	Identifikasi Benar	3	4	1	3	1
		Akurasi	60%	80%	20%	60%	20%
		Rataan Akurasi	48%				
20	20	Identifikasi Benar	2	4	1	3	1
		Akurasi	40%	80%	20%	60%	20%
		Rataan Akurasi	44%				
25	25	Identifikasi Benar	2	3	3	4	1
		Akurasi	40%	60%	60%	80%	20%
		Rataan Akurasi	52%				
30	30	Identifikasi Benar	3	4	2	3	1
		Akurasi	60%	80%	40%	60%	20%
		Rataan Akurasi	52%				

Tabel 4. Hasil Pengujian JST 8 CM MSE 1e-10

Neuron Lapisan Tersembunyi		Hasil	Jeruk Lemon	Jeruk Mandarin	Jeruk Medan	Jeruk Nipis	Jeruk Sunkist
15	15	Identifikasi Benar	3	4	1	4	2
		Akurasi	60%	80%	20%	80%	40%
		Rataan Akurasi	56%				

Neuron Lapisan Tersembunyi		Hasil	Jeruk Lemon	Jeruk Mandarin	Jeruk Medan	Jeruk Nipis	Jeruk Sunkist
20	20	Identifikasi Benar	3	4	2	4	2
		Akurasi	60%	80%	40%	80%	40%
		Rataan Akurasi	60%				
25	25	Identifikasi Benar	1	0	1	4	2
		Akurasi	20%	0%	20%	80%	40%
		Rataan Akurasi	32%				
30	30	Identifikasi Benar	3	4	1	4	1
		Akurasi	60%	80%	20%	80%	20%
		Rataan Akurasi	52%				

Pengujian yang dilakukan pada JST jarak 10 cm didapatkan hasil akurasi tertinggi pada batasan MSE 1e-8 dan 1e-10. Tabel 5 hasil pengujian JST 8cm mse 1e-5, Tabel 6 hasil pengujian JST mse 1e-8, dan Tabel 7 hasil pengujian JST 8 cm mse 1e-10 :

Tabel 5. Hasil Pengujian JST 10 CM MSE 1e-5

Neuron Lapisan Tersembunyi		Hasil	Jeruk Lemon	Jeruk Mandarin	Jeruk Medan	Jeruk Nipis	Jeruk Sunkist
15	15	Identifikasi Benar	1	1	0	2	3
		Akurasi	20%	20%	0%	40%	60%
		Rataan Akurasi	28%				
20	20	Identifikasi Benar	1	1	0	1	2
		Akurasi	20%	20%	0%	20%	40%
		Rataan Akurasi	20%				
25	25	Identifikasi Benar	1	1	1	1	2
		Akurasi	20%	20%	20%	20%	40%
		Rataan Akurasi	24%				
30	30	Identifikasi Benar	1	1	2	2	2
		Akurasi	20%	20%	40%	40%	40%
		Rataan Akurasi	32%				

Tabel 6. Hasil Pengujian JST 10 CM MSE 1e-8

Neuron Lapisan Tersembunyi		Hasil	Jeruk Lemon	Jeruk Mandarin	Jeruk Medan	Jeruk Nipis	Jeruk Sunkist
15	15	Identifikasi Benar	4	2	1	4	3
		Akurasi	80%	40%	20%	80%	60%

Neuron Lapisan Tersembunyi		Hasil	Jeruk Lemon	Jeruk Mandarin	Jeruk Medan	Jeruk Nipis	Jeruk Sunkist
		Rataan Akurasi	56%				
20	20	Identifikasi Benar	1	1	0	4	2
		Akurasi	20%	20%	0%	80%	40%
		Rataan Akurasi	32%				
25	25	Identifikasi Benar	1	2	3	3	4
		Akurasi	20%	40%	60%	60%	80%
		Rataan Akurasi	52%				
30	30	Identifikasi Benar	3	3	1	3	3
		Akurasi	60%	60%	20%	60%	60%
		Rataan Akurasi	52%				

Tabel 7. Hasil Pengujian JST 10 CM MSE 1e-10

Neuron Lapisan Tersembunyi		Hasil	Jeruk Lemon	Jeruk Mandarin	Jeruk Medan	Jeruk Nipis	Jeruk Sunkist
15	15	Identifikasi Benar	2	3	2	3	4
		Akurasi	40%	60%	40%	60%	80%
		Rataan Akurasi	56%				
20	20	Identifikasi Benar	2	1	3	3	4
		Akurasi	40%	20%	60%	60%	80%
		Rataan Akurasi	52%				
25	25	Identifikasi Benar	1	1	1	2	3
		Akurasi	20%	20%	20%	40%	60%
		Rataan Akurasi	32%				
30	30	Identifikasi Benar	1	1	2	4	3
		Akurasi	20%	20%	40%	80%	60%
		Rataan Akurasi	44%				

Hasil pengujian yang dilakukan pada Tabel 2 JST 8 cm mse 1e-5, Tabel 3 JST 8 cm mse 1e-8, Tabel 4 JST 8 cm mse 1e-10, Tabel 5 JST 10 cm mse 1e-5, Tabel 6 JST 10 cm mse 1e-8 dan Tabel 7 JST 10cm mse 1e-10 tidak memberikan nilai yang optimal dikarenakan adanya kemiripan pada tekstur antara jeruk yang satu dengan jeruk yang lainnya, seperti pada penelitian sebelumnya (Agmalaro, 2013) nilai rata-rata akurasi adalah 90%, pada daun nangka dideteksi

sebagai daun sawo dan daun jambu biji dikarenakan daun nangka tidak tercapture dengan baik serta, daun nangka memiliki kemiripan dengan daun yang lainnya [2].

4. KESIMPULAN

Hasil pengujian tingkat akurasi pada identifikasi jenis buah jeruk menggunakan citra *grayscale* pada jarak pengambilan citra 8cm dan 10cm, dilakukan pada 15, 20, 25 dan 30 neuron pada 2 lapisan tersembunyi dengan batasan MSE 1e-5, MSE 1e-8 dan MSE 1e-10, dapat diketahui bahwa tingkat akurasi rata-rata tertinggi untuk mengidentifikasi jenis buah jeruk pada citra uji yang diperoleh JST jarak 8cm dengan batasan MSE 1e-10 memberikan hasil tertinggi yaitu senilai 60% dan terendah pada JST jarak 10 cm dengan batasan MSE 1e-5 yaitu 32%.

Hasil identifikasi tidak memiliki hasil akurasi yang cukup baik, mungkin dikarenakan tekstur buah jeruk memiliki kemiripan yang cukup tinggi antara 1 jenis jeruk dengan jenis jeruk lainnya, sehingga pengenalan berdasarkan tekstur saja belum bisa menjadi acuan untuk mengenali 1 jenis buah jeruk dengan jenis buah jeruk lainnya sehingga hanya menghasilkan akurasi 60%.

5. SARAN

Saran yang dapat direkomendasikan oleh penulis dalam skripsi ini adalah :

1. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan perhitungan yang lebih tepat untuk mendapatkan *hidden layer* yang cocok.
2. Membandingkan beberapa algoritma lain untuk mendapatkan metode yang lebih cocok untuk mengidentifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Again, DG, Harahap, LA & Ppanggabean, S 2015, *Identifikasi Kematangan Buah Markisa (Pssiflora Edulis) dengan Pengolahan Citra Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan*, Fakultas Pertanian USU, Medan.
- [2] Agmalaro, MA, Kustiyo, A & Akbar, AR 2013, *Identifikasi Tanaman Buah Tropika Berdasarkan Tekstur Permukaan Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan*, Jurnal Ilmu Komputer Agri – Informatika, Vol. 2, No. 2, h. 82, Bogor..
- [3] Deswari, D, Hendrick & Derisma 2013, *Identifikasi Kematangan Buah Tomat Menggunakan Metode Backpropagation*, Skripsi S1, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Andalas, Padang
- [4] Nugroho, HF 2015, *Pengukuran Cacat Tekstur pada Kulit Jeruk Keprok dengan Klasifikasi Pixel*, Skripsi S1, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.
- [5] Permadi, Y & Murnito 2015, *Aplikasi Pengolahan Citra untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik*, Jurnal Informatika, Universitas Ahmad Dahlan, Vol. 9, No. 1, Januari 2015, Yogyakarta.

- [6] Suhartini, A, Kusbianto, B 2013, *Identifikasi Varietas Berdasarkan Warna dan Tekstur Permukaan Beras Menggunakan Pengolahan Citra Digital dan Jaringan Syaraf Tiruan*, Skripsi S1, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua, Papua.
 - [7] Warman, K, Harahap, LA, Munir, AP 2014, *Identifikasi Kematangan Buah Jeruk dengan Teknik Jaringan Syaraf Tiruan*, Keteknikan Pertanian, Vol.3, No. 2, Thn. 2015, Medan.
 - [8] Zayuman, H, Santoso, I & Isnanto, RR 2011, *Pengenalan Wajah Manusia Menggunakan Analisis Komponen Utama (PCA) dan Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Balik*, Skripsi S1, Teknik Elektro Fakultas Teknik Undip, Semarang.
-